

(19) Korea Patent Office (KR)
(12) Patent Application Publication (A)

5 (51) Int. Cl: G01M 11/00
(11) Publication No.: 10-2003-0052528
(43) Publication Date: June 27, 2003
(21) Application No.: 10-2001-0082519
(22) Application Date: December 21, 2001
10 (71) Applicant: LG Electronics Co., Ltd.
(72) Inventor: Sung-Hun, Kim
(54) Title: Apparatus for inspecting a flat panel display

ABSTRACT

15 The present invention is proposed because some of the defects of a flat panel display have characteristics in which the defects cannot be detected at a position perpendicular to an inspected object but can be detected at a position inclined at a certain angle with respect to the inspected object.

20 An apparatus for inspecting a flat panel display according to the present invention comprises a general optical system located immediately above an inspected object to photograph the surface of the inspected object, a first image acquisition unit for analyzing an image obtained in the general optical

25 system into data, a first image processing unit for processing and recognizing the image according to the data obtained in the first image acquisition unit, an inclination optical system for photographing the surface of the inspected object

at a position inclined at a certain angle with respect to the inspected object, a second image acquisition unit for analyzing an image obtained in the inclination optical system into data, a second image processing unit for processing and
5 recognizing the image according to the data obtained in the second image acquisition unit, and a detection unit for identifying defects based on the processing results of the first and second image processing units.

The present invention relates to the apparatus for inspecting
10 a flat panel display, which is capable of inspecting the flat panel display at an inclined angle at the time of automatically inspecting the flat panel display, thus improving the reliability of inspection and the speed of inspection.

15

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a configuration diagram showing a conventional apparatus for examining a flat panel display,

FIG. 2 is a schematic diagram illustrating that some of the
20 defects of a flat panel display are detected,

FIG. 3 is a schematic diagram showing an inspection mode in which defects are detected with a general optical system inclined,

FIG. 4 is a diagram showing a focal region when the general
25 optical system is used while being inclined,

FIG. 5 is a configuration diagram of an apparatus for inspecting a flat panel display according to the present invention,

FIG. 6 is a configuration diagram of an inclination optical system, which is the gist of the present invention, and

FIGS. 7a and 7b are conceptual diagrams of the general optical system and the inclination optical system, respectively.

(Description of reference numerals of principal elements in the drawings)

- 10 50: flat panel display 51: general optical system
- 51a: lens 51b: CCD camera (CCD surface thereof)
- 52: first image acquisition unit
- 53: first image processing unit
- 54: detection unit 55: inclination optical system
- 15 55a: lens 55b: CCD camera (CCD surface thereof)
- 56: second image acquisition unit
- 57: second image processing unit

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ G01M 11/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2003-0052528 2003년06월27일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2001-0082519 2001년12월21일	
(71) 출원인	엘지전자 주식회사	
(72) 발명자	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워 김성훈	
(74) 대리인	서울특별시서초구방배1동929-13102호 박병창	
<u>심사청구 : 있음</u>		
<u>(54) 평판 디스플레이 검사장치</u>		

요약

본 발명은 평판 디스플레이에 형성되는 결함 중 일부가 검사 대상물과 수직인 위치에서는 검출되지 않고 일정 각도만큼 기울어진 위치에서만 검출되는 특성을 가지고 있기 때문에,

검사 대상물의 연직 상방에 위치되어 검사 대상물의 표면을 활상하는 일반 광학계와, 상기 일반 광학계에서 활상된 화상을 분석하여 데이터화하는 제1 화상 획득부와, 상기 제1 화상 획득부의 데이터에 따라 화상을 처리하고 인식하는 제1 화상 처리부와, 검사 대상물에 대하여 일정 각도 경사진 위치의 상측에서 검사 대상물의 표면을 활상하는 경사 광학계와, 상기 경사 광학계에서 활상된 화상을 분석하여 데이터화하는 제2 화상 획득부와, 상기 제2 화상 획득부의 데이터에 따라 화상을 처리하고 인식하는 제2 화상 처리부와, 상기 제1 화상 처리부 및 제2 화상 처리부의 처리 결과에 따라 결함을 검출하는 검출부로 구성됨으로써,

평판 디스플레이를 자동으로 검사할 때 경사각에서의 검사가 가능하도록 하여 검사의 신뢰성을 향상시키고 검사 속도를 향상시키는 평판 디스플레이 검사장치에 관한 것이다.

대표도

도5

색인어

광학계, 평판디스플레이, 검사, 초점거리, 결함, CCD 카메라, 렌즈

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 평판 디스플레이 검사장치가 도시된 구성도,
- 도 2는 평판 디스플레이의 일부 결함의 검출 모식도,
- 도 3은 일반 광학계를 기울여 결함을 검사하는 검사 형태가 도시된 도면,
- 도 4는 도 3의 일반 광학계를 기울여 사용할 때 초점 영역이 도시된 도면,
- 도 5는 본 발명에 의한 평판 디스플레이 검사장치의 구성도,
- 도 6은 본 발명의 요부 구성인 경사 광학계의 구성도,
- 도 7a와 도 7b는 각각 일반 광학계와 경사 광학계의 개념도이다.

(도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명)

- 50 : 평판 디스플레이
- 51 : 일반 광학계
- 51a : 렌즈
- 51b : CCD 카메라(의 CCD면)
- 52 : 제1 화상 획득부
- 53 : 제1 화상 처리부
- 54 : 검출부
- 55 : 경사 광학계

55a : 렌즈

55b : CCD 카메라(의 CCD면)

56 : 제2 화상 획득부

57 : 제2 화상 처리부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 LCD, PDP 등의 평판 디스플레이의 결함을 검사하는 장치에 관한 것으로서, 일정 각도만큼 기울어진 위치에서만 검출되는 결함도 검출할 수 있도록 한 평판 디스플레이 검사장치에 관한 것이다.

근래에 이르러 LCD(Liquid Crystal Display)나 PDP(Plasma Display Panel)와 같은 평판 디스플레이(Flat Panel Display; FPD)에 대한 수요가 점차 증대되고 있으며, 이러한 상황에서 이들 제품의 품질을 관리하는 것은 매우 중요한 이슈가 되고 있다. 따라서, 각 디스플레이 제조업체에서는 자동 검사장치를 만들어 제조된 제품의 불량률 사전에 검출하여 시판되는 제품의 품질 수준을 유지하기 위하여 노력하고 있다. 이러한 목적으로 사용되는 검사장치에는 여러 가지 형태가 있으며, 도 1에 도시된 제품도 그 중 하나이다.

일반적으로 사용되는 평판 디스플레이 검사장치는 도 1에 도시된 바와 같이 렌즈 및 애리어 CCD 카메라로 구성되어 검사 대상물(10)의 연직 상방에 위치되어 검사 대상물(10)의 표면을 촬상하는 광학계(11)와, 촬상된 화상을 분석하여 데이터화하는 화상 획득부(12)와, 상기 화상 획득부(12)의 데이터에 따라 화상을 처리하고 인식하는 화상 처리부(13)와, 상기 화상 처리부(13)의 처리 결과에 따라 결함을 검출하는 검출부(14)로 구성되어 있다.

상기와 같이 구성된 종래의 평판 디스플레이 검사장치는 광학계(11)의 CCD 카메라가 검사 대상물(10)의 표면을 촬상하고, 촬상된 화상을 화상 획득부(12)가 데이터화하면, 화상 처리부(13)가 이 데이터에 대한 화상처리 및 화상인식 과정을 통해 화상에 대한 정보를 인식하게 되고, 그 결과에 따라 검출부(14)가 결함을 검출하고 있다.

그런데, 평판 디스플레이에 형성되는 결함 중 일부는 도 2에 도시된 바와 같이 검사 대상물과 수직인 위치에서는 검출되지 않고 일정 각도만큼 기울어진 위치에서만 검출되는 특성을 가지고 있기도 한다. 따라서, 이러한 결함을 검출할 수 있는 별도의 광학계가 필요하게 된다.

만약, 이와 같은 결함을 검출할 수 있는 경사 광학계를 사용하지 않고 일반 광학계를 도 3에 도시된 바와 같이 기울여서 배치한 상태에서 이미지를 획득할 경우, 얻어진 이미지는 도 4에 도시된 바와 같이 일부 영역에서만 초점이 맞고 나머지 영역에서는 초점이 맞지 않게 된다. 따라서, 초점이 맞는 도 4의 a-b 영역 내의 결함만을 검출할 수 있을 뿐 나머지 부분에서는 결함을 검출할 수 없게 되는 것이다.

다시 말해서, 일반 광학계만을 사용하여 평판 디스플레이의 표면 결함을 검사할 경우 경사 방향에서만 검출할 수 있는 결함은 일부 영역에서만 검출할 수 있을 뿐 나머지 영역에서는 검출하지 못하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 검사 대상물에 대하여 수직인 위치에서 결함을 검출하는 일반 광학계와는 별도로 경사 방향의 결함을 검출할 수 있는 경사 광학계를 구비하여 광학계를 이중으로 구성함으로써, 화상의 전 영역에서 초점이 맞는 화상을 얻을 수 있도록 한 평판 디스플레이 검사장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명은 검사 대상물의 연직 상방에 위치되어 검사 대상물의 표면을 촬상하는 일반 광학계와, 상기 일반 광학계에서 촬상된 화상을 분석하여 데이터화하는 제1 화상 획득부와, 상기 제1 화상 획득부의 데이터에 따라 화상을 처리하고 인식하는 제1 화상 처리부와, 검사 대상물에 대하여 일정 각도 경사진 위치의 상측에서 검사 대상물의 표면을 촬상하는 경사 광학계와, 상기 경사 광학계에서 촬상된 화상을 분석하여 데이터화하는 제2 화상 획득부와, 상기 제2 화상 획득부의 데이터에 따라 화상을 처리하고 인식하는 제2 화상 처리부와, 상기 제1 화상 처리부 및 제2 화상 처리부의 처리 결과에 따라 결함을 검출하는 검출부로 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 경사 광학계는 렌즈와 CCD 카메라로 구성되고, 상기 CCD 카메라는 하기의 결상 공식을 만족하도록 배치된 것을 특징으로 한다.

$$1/L_1 - 1/d_1 = 1/f$$

$$1/L_2 - 1/d_2 = 1/f$$

여기서, 상기 L1은 렌즈의 초점과 화상의 한쪽 끝 사이의 거리, d1은 상기한 화상의 한쪽 끝과 대향되는 CCD 카메라의 한쪽 끝과 렌즈의 초점 사이의 거리, 상기 L2는 렌즈의 초점과 화상의 다른쪽 끝 사이의 거리, d2는 상기한 화상의 다른쪽 끝과 대향되는 CCD 카메라의 다른쪽 끝과 렌즈의 초점 사이의 거리, f는 렌즈의 초점거리이고, L1 ≠ L2이다.